

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Devrim ÇAKMAK¹, Hatice Kübra GÜLER²

Öz

Bu araştırmanın amacı ilköğretim Matematik öğretmeni adaylarının bazı demografik değişkenler ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi saptamaktır. Bu amaçla iki farklı üniversiteden 128 İlköğretim Matematik Öğretmenliği 4. sınıf öğrencisine Van Hiele Geometrik Düşünme Testi uygulanmıştır. Öğretmen adaylarından bu testin yanı sıra demografik değişkenlere ilişkin sorular içeren bir bilgi formunu da doldurmaları istenmiştir. Toplanan veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerden ilköğretim Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin 3. düzeyde yoğunlaştığı, yaşları ile geometrik düşünme düzeyleri ve not ortalamaları ile geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif yönlü ve zayıf ilişkiler olduğu, cinsiyetleri ve en başarılı oldukları alan dersi ile geometrik düşünme düzeyleri arasında bir farklılık olmadığı, bölümde istekli okuma durumları ile geometrik düşünme düzeyleri arasında istekli okuyanlar lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: *Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri, ilköğretim Matematik öğretmeni adayları, demografik değişkenler*

Abstract

The purpose of this research was to determine the relationship between pre-service elementary mathematics teachers' geometric thinking levels and some demographic variables. For this purpose Van Hiele Geometric Thinking Test was applied to 128 pre-service elementary mathematics teachers from two different universities. The form including demographic variables was given to the pre-service teachers with the test. The data collected were analyzed by means of SPSS. The study revealed that pre-service elementary mathematics teachers were mostly at the 3rd level in the geometry test scale. There was a positive but not statistically significant relationship between age and geometric thinking level, and also between grade point averages and geometric thinking level. There was no relationship between gender and geometric thinking level. There was a meaningful difference between students' willingness to participate in the departments and geometric thinking levels on the behalf of students' willingness.

Key words: *Van Hiele geometric thinking levels, pre-service elementary mathematics teachers, demographic variables*

¹Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Beşevler/Ankara, dcakmak@gazi.edu.tr

²Arş. Gör., Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Görükle/Bursa, hkguler@uludag.edu.tr

Giriş

Matematik, özellikle de geometri, öğrencilerin ön yargılı yaklaştığı bir derstir. Bu ön yargıyı ortadan kaldırmak, geometriye karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak ise ancak onlara verilecek eğitimle mümkün olabilir (Pusey, 2003: 66-74). Geometrik düşünme yapısı ilköğretim çağında verilen geometri eğitimiyle yakından ilişkilidir. Bu süreçte öğretmen önemli bir faktördür (Terzi, 2010). Bu sebeple öğretmenlerin, öğrencilerini geometri konularında geliştirebilmeleri ve onların geometrik düşünme düzeylerini yükseltebilmeleri için kendi düzeylerinin de yüksek olması gerekmektedir.

Yapılan bazı çalışmalar ilk ve ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin beklenen seviyede olmadığını göstermektedir (Halat, 2006; Alex ve Mammen, 2012). Bazı çalışmalarda ise öğretmen ve öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin beklenenin altında olduğu belirlenmiştir (Olkun, Toluk ve Durmuş, 2002; Knight, 2006; Şahin, 2008; Halat, 2008; Gökbulut, Sidekli ve Yangın, 2010). Bu iki farklı örneklem ile yapılan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerindeki düşüklüğün öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olması ile ilgili olduğu ve geometrik düşünme düzeylerinin çeşitli demografik değişkenlerden etkilenebileceği söylenebilir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin tespit edilip herhangi bir düşüklüğün varlığının belirlenmesi hâlinde bu düşüklüğün kaynağı olabilecek nedenlerin bulunması önemlidir. Ortaya çıkan nedenlerle ilgili tedbirlerin alınması hâlinde öğretmen adayları ve öğretmenlerin, dolayısıyla da öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin yükseltilmesi sağlanabilir. Bu sebeple bu çalışmada ilköğretim Matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin tespit edilmesi ve yaş, cinsiyet, akademik başarı, kendilerini en başarılı buldukları alan dersi ve bölümde istekli okuyup okumamaları ile geometrik düşünme düzeylerinin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim Matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini tespit etmek ve bu düzeylerin bazı demografik değişkenlerden etkilenip etkilenmediğini saptamaktır. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1. İlköğretim Matematik öğretmen adaylarının demografik değişkenlere (cinsiyet, yaş, not ortalaması, kendilerini en başarılı buldukları ders ve bölümde istekli veya istemeden okuma) göre dağılımı nasıldır?
2. İlköğretim Matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri hangi seviyededir?
3. İlköğretim Matematik öğretmen adaylarının demografik değişkenler ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Kavramsal Yapı

Van Hiele geometrik düşünme kuramı, Hollandalı eğitimciler Dina Van Hiele-Geldof ve eşi Pierre Van Hiele'nin çalışmalarıyla oluşturulmuştur. Kuram, Dina Van Hiele'nin doktora tezinin bir ürünü

olmasına rağmen tezini tamamladıktan sonra öldüğü için kuramı eşi Pierre Van Hiele geliştirmiştir (Olkun ve Toluk, 2007: 223).

Van Hiele kuramında geometrik düşünme hiyerarşik bir yapıdadır ve bu yapı beş düzeyden oluşur. Her çocuk aynı yaşlarda olmasa da bu düzeylerden sırasıyla geçmektedir (Altun, 2013).

Bu düzeyler 0, 1, 2, 3 ve 4 olarak ifade edilmiştir (Van Hiele, 1986). Altun (2013) bu düzeyleri alt kategorilere ayırarak açıklamıştır. 1 ve 2 tek şekil, 3 ve 4 birden çok şekille ilgilidir.

0. Düzey (Görsel Düzey): Bu düzeydeki çocuklar, geometrik şekil ve cisimleri bütün olarak algırlar. Çocuk için “Kare karedir.” Karenin özelliklerini tanımına bağlı olarak kavrayamazlar. Bu dönemdeki çocuklara tanım yapmaktan kaçınılmalı, şekil ve cisimlere örnekler verilerek kavram öğretimi yapılmalıdır. 0. düzeye uygun etkinlikler ilköğretim 1, 2 ve 3. sınıflarda kullanılabilir.

1. Düzey (Analiz): Bu düzeydeki çocuklar, şekillerin özelliklerini analiz etmeye ve özelliklerini açıklamaya başlarlar. Geometrik şekillerle ilgili bazı genellemeler yapabilirler. Örneğin yamuğun dört kenarının, dört açısının var olduğunu ve iki kenarının birbirine paralel olduğunu söyleyebilirler. Ancak şekiller arasında ilişkiler kuramazlar. Dikdörtgenin aynı zamanda bir paralel kenar olduğunu fark edemezler.

2. Düzey (Yaşantıya bağlı çıkarım): Bu düzeydeki çocuklarda şekil sınıfları arasında bağlantı kurabilme becerisi gelişir. Çocuklar dikdörtgenin açıları 90° olan paralelkenar olduğunu fark edebilirler. Geometrik şekillerin karakteristik özelliklerini kullanarak sınıflayabilirler.

3. Düzey (Çıkarım): Bu düzey lise yıllarına denk gelir. Bu dönemdeki bireyler kendi kendilerine ispat yapabilir ve bir teoremin uygulamalarını görebilirler.

4. Düzey (En üst düzey): Bu düzeydeki kişiler iki farklı aksiyomatik sistem arasındaki ilişkileri ve farklılıkları görebilirler. Bireyler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak alıp akademik çalışmalar yapabilirler.

Öğrencilerin buldukları düzeyden bir üst düzeye geçmelerinde düzeylerine uygun öğretim yapılması önemlidir. Bu aşamada da öğretmenin etkisi yadsınmaz. Ancak uygun eğitim-öğretim etkinliklerini yapabilmeleri için öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerinin öğrencilerinden daha üst düzeyde olması gerekir. Bu sebeple öğretmenler ve öğretmen adaylarının düzeylerini belirlemeye ve onları geliştirmeye yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Yurt içi ve yurt dışında geometrik düşünme düzeylerini geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalarda, meydana gelen değişim herhangi bir demografik değişkenle ilişkilendirilerek karşılaştırılmadığı için mevcut çalışmayla yakından ilişkili değildir (Choi-Koh, 1999; Mistretta, 2000). Bu sebeple geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalar ayrıntılı olarak açıklanmamıştır. Aşağıda bu çalışmayla daha yakından ilgili olan araştırmalar tarihsel sıra göz önünde bulundurularak özetlenmiştir.

Senk (1983) lise öğrencilerinin geometrik ispat başarısı ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmasında bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişki tespit edememiştir. Ayrıca bu iki değişkene ait sonuçların cinsiyete göre anlamlı farklılık oluşturmadığını belirlemiştir.

Duatepe (2000) çalışmasında öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile demografik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının yaşları ve ana-baba eğitim durumları ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir. Cinsiyet açısından bakıldığında ise erkeklerin lehine anlamlı bir farklılık olduğunu belirlemiştir.

Olkun, Toluk ve Durmuş (2002) çalışmalarında sınıf öğretmenliği ve ilköğretim matematik öğretmenliği 1. sınıftaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile ÖSS'deki matematik netleri arasında anlamlı ilişkiler bulmuşlardır. Ayrıca öğrencilerin 0 ve 1. düzeylerde yoğunlaşmakta oldukları görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyet ve geometrik düşünme düzeyleri arasında erkeklerin lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

Dindyal (2005) çalışmasında matematik bölümü lisans öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve cebirsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmasının sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile cebirsel düşünme düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Halat (2006), ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin ve geometri öğrenmeye karşı motivasyonlarının cinsiyetle ilişkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda 6. sınıf öğrencilerinin hiçbirinin 2. düzeye ulaşmadığını, genellikle 0 ve 1. düzeylerde bulunduğunu ve geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyetle anlamlı bir ilişkisinin olmadığını belirlemiştir.

Knight (2006) çalışmasında, ortaöğretim Matematik öğretmeni adaylarının 3. düzeyin altında bulunduğunu tespit etmiştir. Bu düzey ise öğretmen adaylarından beklenen düzeyin altındadır.

Şahin (2008) çalışmasında sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerini incelemiştir. Çalışmasının sonucunda sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin beklenenin altında olduğunu tespit etmiştir. Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının daha çok 0 ve 1. düzeyde buldukları görülmektedir. Ayrıca, sınıf öğretmenlerinin cinsiyetleri ve geometrik düşünme düzeyleri arasında erkekler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Halat (2008) çalışmasında ilköğretim ve ortaöğretim Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerini karşılaştırmıştır. Çalışmasının sonucunda ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farkın bulunmadığını tespit etmiştir. Ortaöğretim Matematik öğretmeni adaylarının cinsiyetleri ve geometrik düşünme düzeyleri arasında erkekler lehine anlamlı bir fark görülürken ilköğretim Matematik öğretmeni adaylarının cinsiyetleri ve geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının yoğun olarak 1 ve 2. düzeyde oldukları belirlenmiştir.

Gökbulut, Sidekli ve Yangın (2010) sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında hiçbir öğrencinin 3 ve 4. düzeyde bulunmadığını ifade etmişlerdir. Ayrıca cinsiyet ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı farklar elde etmişlerdir.

Alex ve Mammen (2012) yaptıkları çalışmada Kuzey Afrika'daki 10. sınıf öğrencilerinin çoğunun Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre 0. düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Düzeyin yükseltilebilmesi için eğitimcilerin temel şekillerle ilgili öğrencilerin keşfedebileceği etkinlikler yaptırılmaları gerektiğini ifade etmişlerdir.

Yukarıda özetlenen bazı çalışmalardan da görüldüğü üzere öğretmen ve öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri genellikle beklenenin altındadır.

Yöntem

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini ilköğretim Matematik öğretmeni adayları, örneklemini iki farklı üniversitede öğrenim gören 128 ilköğretim matematik öğretmenliği 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu iki farklı üniversite Türkiye'de İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programına öğrenci kabul eden ilk 10 üniversite arasında yer almakta olup ilgili ana bilim dalları üniversite yerleştirme puanları açısından aynı yüzdeler diliminde bulunmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Verilerin toplanmasında Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe (2000) tarafından Türkçeye uyarlanan Van Hiele Geometri Testi kullanılmıştır. Bu test 25 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır ve her düzeyi ölçecek 5 soru içermektedir. İlk 5 soru 0. düzeyi, ikinci 5 soru 1. düzeyi, üçüncü 5 soru 2. düzeyi, dördüncü 5 soru 3. düzeyi, son 5 soru ise 4. düzeyi temsil etmektedir. Öğrencinin bir düzeye ait sorulardan en az 4'ünü doğru yapmasıyla bir üst düzeye atanması mümkün olmaktadır (Usiskin, 1982).

Öğretmen adaylarından Van Hiele Geometri Testi'nin yanında demografik değişkenleri (cinsiyet, yaş, not ortalaması, kendilerini en başarılı buldukları ders ve bölümde istekli veya istemeden okuma) içeren bir bilgi formunu doldurmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarına demografik bilgileri doldurmaları ve geometri testini tamamlamaları için toplam 45 dakika süre verilmiştir.

Verilerin Analizi

Van Hiele Geometri Testi'nin puanlaması Usiskin (1982)'in belirttiği şekilde yapılmıştır. Öğretmen adaylarına 1-5 arasındaki sorulardan en az 4'ü doğru cevaplanmış ise 1 puan, 6-10 arasındaki sorulardan en az 4'ü doğru cevaplanmışsa 2 puan, 11-15 arasındaki sorulardan en az 4'ü doğru cevaplanmışsa 4 puan, 16-20 arasındaki sorulardan en az 4'ü doğru cevaplanmışsa 8 puan ve 21-25 arasındaki soruların en az 4'ü doğru cevaplanmışsa 16 puan verilmiştir. Van Hiele'ye göre geometrik düşünme düzeyleri bir hiyerarşi bulundurmasına rağmen Usiskin (1982) son beş sorunun düzeyler üzerine bir etkisinin olmadığını ifade etmektedir. Bu sebeple son beş sorudan alınabilecek 16 puan etkisiz kalmaktadır. Bu

durum göz önünde bulundurularak yapılan puanlamanın ardından öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri belirlenmiştir. 0 veya 16 puan alanlar 0. düzeye, 1 veya 17 puan alanlar 1. düzeye, 3 veya 19 puan alanlar 2. düzeye, 7 veya 23 puan alanlar 3. düzeye ve 15 veya 31 puan alanlar 4. düzeye atanmıştır.

Duatepe (2000) çalışmasında Van Hiele Geometri Testi'nin ilk 15 maddesini kullanmış ve alfa güvenilirlik katsayısını ilk 5 soru için 0,82; sonraki 5 soru için 0,51 ve bir sonraki 5 soru için 0,70 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada 25 sorunun tamamı kullanılmış ve testin alfa güvenilirlik katsayısı 0,52 bulunmuştur.

Bu çalışmada SPSS programında yapılan Kolomogorov Smirnov testi sonuçları 0.05'ten küçük çıkmıştır. Bu nedenle verilerin normal dağılım göstermediği görüldüğünden süreksiz değişkenler için öncelikle kay-kare testi kullanılmıştır. Ancak yapılan analiz sonucunda beklenen değeri beşten küçük olan kategori sayısının %33 olması nedeniyle verilerin kategorilerinin kay-kare için uygun olmadığı görülmüştür. Kategorilerin birleştirilmesi yanlış yorumlar yapılmasına neden olabileceğinden süreksiz değişkenler ile ilgili bulgular çapraz tablolar ile verilmiş ve yorumlar bu tablolar üzerinden yapılmıştır. Sürekli değişkenler için Spearman-Brown korelasyon katsayısı kullanılarak gerekli analizler yapılmıştır.

Bulgular

Öğretmen adaylarının demografik değişkenlere göre dağılımları aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)
Erkek	41	32
Kadın	87	68
Toplam	128	100

Tablo 1'de görüldüğü gibi çalışmaya katılanların çoğunluğu kadın öğretmen adaylarından oluşmaktadır.

Tablo 2. Öğretmen adaylarının akademik not ortalamalarına göre dağılımı

Not ortalaması	Frekans (f)	Yüzde (%)
1,50 - 2,00	3	2,3
2,01 - 2,50	16	12,5
2,51 - 3,00	57	44,5
3,01 - 3,50	43	33,6
3,51 - 4,00	9	7,0
Toplam	128	100

Tablo 2'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının not ortalamaları daha çok 2,51 ile 3,50 arasında yoğunlaşmaktadır.

Tablo 3. Öğretmen adaylarının kendilerini en başarılı buldukları derse göre dağılımı

Dersler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Diferensiyel Denklemler	28	21,9
Genel Matematik	4	3,1
Analiz	40	31,3
Soyut Matematik	7	5,5
Mantık	4	3,1
Soyut Cebir	9	7,0
İstatistik-Olasılık	9	7,0
Analitik Geometri	6	4,7
Geometri	12	9,4
Lineer Cebir	9	7,0
Toplam	128	100

Tablo 3'te görüldüğü gibi öğretmen adaylarının verdikleri cevaplara göre kendilerini en başarılı buldukları derslerin başında Analiz ve Diferensiyel Denklemler dersleri gelmektedir.

Tablo 4. Öğretmen adaylarının bölümde istekli okuma durumlarına göre dağılımları

Değişken	Frekans (f)	Yüzde (%)
İsteyerek okuyanlar	102	79,7
İstemededen okuyanlar	26	20,3
Toplam	128	100

Tablo 4'te görüldüğü gibi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu ilköğretim matematik öğretmenliğinde istekli, %20'si ise istemededen okumaktadır.

Tablo 5. Öğretmen adaylarının yaşa göre dağılımı

Yaş	Frekans (f)	Yüzde (%)
20	2	1,6
21	43	33,6
22	60	46,9
23	22	17,2
24	1	0,8
Toplam	128	100

Tablo 5'te görüldüğü gibi öğretmen adaylarının çoğu 21 ve 22 yaşlarındadır. Sadece bir öğrenci 24 yaşındadır.

Tablo 6. Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri

Düzye	Frekans (f)	Yüzde (%)
0	0	0
1	17	13,3
2	32	25
3	67	52,3
4	12	9,4
Toplam	128	100

Tablo 6’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %25’i 2. düzeyde iken %52,3’ü 3. düzeydedir. 0. düzeyde ise hiçbir öğretmen adayı bulunmamaktadır. 0. düzey okul öncesi ve ilköğretimin ilk yıllarındaki öğrencilerin bulabileceği bir düzey olduğundan hiçbir öğretmen adayının bu düzeyde bulunmaması normal bir durumdur. Ancak 17 (%13,3) öğretmen adayının ilköğretim 1. kademe öğrencilerine uygun olan 1. düzeyde bulunması ortada bir sorun olduğunu göstermektedir. Van Hiele (1986)’nin çalışması göz önünde bulundurulduğunda ilköğretim Matematik öğretmeni adaylarının 3 veya 4. düzeyde bulunmaları beklenmektedir.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının yaşları ve buldukları geometrik düşünme düzeyi arasındaki ilişki Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Yaş ve geometrik düşünme düzeyi arasındaki ilişki

	Yaş	Düzye
Yaş	1,000	0,141
Düzye	-	1,000

Spearman-Brown katsayısı hesaplanmıştır. $p < .05$ ’tir.

Tablo 7’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının yaşları ve geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki bulunmaktadır. Geometrik düşünme düzeylerinin yaşa bağlı olarak yükselmesine rağmen bu çalışmada zayıf bir ilişki bulunmasının nedeni öğrencilerin yaşlarının birbirine çok yakın olması ve aynı gelişmişlik düzeyinde bulunmaları olabilir.

İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının not ortalamaları ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Not ortalaması ve geometrik düşünme düzeyi arasındaki ilişki

	Not Ortalaması	Düzye
Not Ortalaması	1,000	0,157
Düzye	-	1,000

Spearman-Brown katsayısı hesaplanmıştır. $p < .05$ ’tir.

Tablo 8’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının not ortalamaları ve geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki bulunmaktadır. Bu tablodan hareketle öğrencinin matematik ve geometri derslerinde başarılı olması durumunda, genel olarak da başarılı olacağı düşüncesinin bir yanlığı olabileceği söylenebilir. Yani, bu bulgu öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin not ortalamasından hareketle belirlenemeyeceğinin bir göstergesi olabilir.

İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının cinsiyetlerine göre geometrik düşünme düzeylerinin dağılımları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Cinsiyete göre geometrik düşünme düzeyleri

Cinsiyet		1. düzey	2. düzey	3. düzey	4. düzey	Toplam
Erkek	N	5	12	19	5	41
	%	12,2	29,3	46,3	12,2	100
Kadın	N	12	20	48	7	87
	%	13,8	23,0	55,2	8,0	100
Toplam	N	17	32	67	12	128
	%	13,3	25,0	52,3	9,4	100

Tablo 9’da görüldüğü gibi hem erkek hem de kadın öğretmen adayları 3. düzeyde yoğunlaşmaktadır. 1. düzeyde kadın öğretmen adaylarının %13,8’i bulunmaktayken erkek öğretmen adaylarının %12,2’si bu düzeydedir. Kadın öğretmen adaylarının %8’i 4. düzeye atanabilmişlerdir. Oysa erkek öğretmen adaylarının %12,2’si 4. düzeyde bulunmaktadır. Oranlar arasında farklılıklar olmasına rağmen cinsiyete göre geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının bölümlerinde istekli okuma durumlarına göre geometrik düşünme düzeylerinin dağılımları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Bölümde istekli okuma durumuna göre geometrik düşünme düzeyleri

Değişken		1. düzey	2. düzey	3. düzey	4. düzey	Toplam
İstekli	N	14	20	58	10	102
	%	13,7	19,6	56,9	9,8	100
İstemedi	N	3	12	9	2	26
	%	11,5	46,2	34,6	7,7	100
Toplam	N	17	32	67	12	128
	%	13,3	25,0	52,3	9,4	100

Tablo 10’da görüldüğü gibi istekli ve istemeden okuyan öğretmen adayları arasında istekli olanların lehine anlamlı bir farklılık vardır. İstekli okuyan öğretmen adaylarının %56,9’u 3. düzeyde bulunurken istemeden okuyan öğretmen adaylarının %34,6’sı bu düzeyde bulunmaktadır. Ayrıca istekli okuyan öğretmen adaylarının %19,6’sı 2. düzeyde bulunurken istemeden okuyanların %46,2’si bu düzeydedir. 4. düzeyde bulunan istekli öğretmen adayı yüzdesi istemeden okuyanlardan fazladır.

İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının kendilerini en başarılı buldukları derse göre geometrik düşünme düzeylerinin dağılımları Tablo 11’de verilmiştir. Bu tabloda görüldüğü gibi geometri başlığı altında toplanan geometri, analitik geometri ve lineer cebir derslerinde başarılı olan öğretmen adayları ile diğer derslerde başarılı olan öğretmen adaylarının buldukları geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık göze çarpmamaktadır. Her iki grupta da öğretmen adayları 3. düzeyde yoğunlaşmaktadır.

Tablo 11. *En başarılı olunan derse göre geometrik düşünme düzeyleri*

En başarılı olunan ders		1.düzye	2.düzye	3.düzye	4.düzye	Toplam
Geometri dersleri	N	5	6	13	3	102
	%	18,5	22,2	48,1	11,1	100
Diğer dersler	N	12	26	54	9	26
	%	11,9	25,7	53,5	8,9	100
Toplam	N	17	32	67	12	128
	%	13,3	25,0	52,3	9,4	100

Tartışma

Araştırma sonucunda ilköğretim Matematik öğretmeni adaylarının genellikle 3. düzeyde buldukları tespit edilmiştir. Konuyla ilgili şimdiye kadar yapılmış incelenen çalışmalarda daha çok sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır ve düzeyler beklenenden düşük çıkmıştır (Olkun ve ark., 2002; Şahin, 2008; Gökbulut ve ark., 2010). Halat (2008) ve Knight (2006) ise çalışmalarında ilköğretim ve ortaöğretim Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerini 3. düzeyin altında bulmuşlardır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin diğer çalışmaların aksine daha yüksek çıkmasının nedeni öğretmen adaylarının eğitimlerinin sonuna gelip mezun olmak üzere olmaları olabilir.

İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile yaş ve not ortalamaları arasında pozitif yönlü ve zayıf ilişkiler vardır. Geometrik düşünme düzeyi ile yaş arasında zayıf bir ilişki olması öğretmen adaylarının yaş aralığının çok geniş olmamasından ve aldıkları derslerin aynı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Geometrik düşünme düzeyleri ile not ortalamaları arasında zayıf ilişki olması ise öğretmen adaylarının sadece alan değil alan eğitimi, pedagojik formasyon ve her bölümde görülen zorunlu derslerin (İngilizce, Tarih, Türkçe v.b. gibi) ortalamayı etkiliyor olması olabilir. Bunun yanı sıra her başarılı öğrencinin geometrik düşünme düzeyinin yüksek olmasını beklemek doğru olmayabilir.

Bu çalışmada elde edilen verilerden ilköğretim Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri cinsiyete göre farklılık göstermemektedir. Bu sonuç Senk (1983) ve Halat (2008)’in çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

Yaş ve cinsiyet ile ilgili ulaşılan sonuçlar ve daha önceki çalışmalar da göz önüne alındığında cinsiyetin hangi yaşta olursa olsun geometrik düşünme düzeyleri üzerinde anlamlı farklılık meydana

getirmediği söylenebilir. Bu çalışmada geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca paralel olarak Halat (2006), ilköğretim 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmasında da geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyet arasında bir ilişki bulunmadığını ifade etmiştir. Ancak Gökbulut ve arkadaşları (2010) kadınların lehine, Duatepe (2000), Olkun ve arkadaşları (2002) ve Şahin (2008) ise erkeklerin lehine anlamlı bir farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Farklı çalışmalarda farklı cinsiyetler lehine sonuçlar elde edilmesi örneklemelerin özelliklerine göre sonuçların değişebileceğini göstermektedir. Bunun yanı sıra Olkun ve arkadaşları (2002) çalışmalarında, literatüre bakıldığında cinsiyete göre geometrik düşünme düzeyleri arasındaki farkın gittikçe kapandığını da ifade etmiştir.

İlköğretim Matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile bölümde istekli okuma durumları arasında istekli okuyanların lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu sonuç bölümü istekli okumaları nedeniyle öğretmen adaylarının sadece dersi geçmek için değil içselleştirerek öğrendikleri için de çalışmaları ve bu sayede bilgilerin kalıcılığının artması şeklinde yorumlanabilir.

İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile en başarılı oldukları dersler arasında da anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu sonuç geometrik düşünme düzeylerinin sadece geometri derslerine bağlı olmadığını göstermektedir. Benzer şekilde Dindyal (2005) de çalışmasında öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif ve anlamlı ilişkiler olduğunu tespit etmiş, biri artarken diğerinin de arttığını, biri azalırken diğerinin de azaldığını ifade etmiştir. Geometrik düşünme sadece cebir ile ilgili değildir. Uzamsal düşünme, uzayın ve geometrik formların kullanımı ile ilgili becerileri içermektedir (Olkun, 2003). Ayrıca çoklu zekâ kuramında açıklanan uzamsal zekâ, resimler zekâsı veya görsel dünyayı doğru algılama becerisi olarak tanımlanmaktadır (Demirel, 2005). Buradan hareketle geometri, uzamsal zekâ ile ilişkili bir alan olduğundan resim gibi görsel dersler de öğrencilerin uzamsal zekâsını geliştirilebilir ve dolayısıyla geometrik düşünme düzeylerinin yükseltilmesine resim dersiyle de önyak olunabilir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada bazı demografik değişkenler açısından ilköğretim matematik öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerin analiz edilmesi ile ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği görülmüştür. Öğretmen adayları genellikle 3. düzeyde bulunmaktadır ve geometrik düşünme düzeyleri ile yaş ve not ortalamaları arasında pozitif yönlü ve zayıf ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. İlköğretim Matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile kendilerini en başarılı buldukları dersler arasında da anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak ilköğretim Matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile bölümde istekli okuyup okumamaları arasında istekli okuyanların lehine bir farklılık tespit edilmiştir.

Bu araştırmanın en önemli sonucu, bölümde istekli okuyan öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin yüksek olmasıdır. Bu sonuç öğretmen eğitiminin önemine dikkat çekmektedir.

Üniversitede verilen eğitimde öğretmen adaylarının matematiği ve mesleklerini sevmeleri sağlanabilirse onların geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesi için bir adım atılmış olabilir. Bu sebeple ilerleyen çalışmalarda bölümde istekli okumayan öğrencilerin motivasyonlarını artırmaya yönelik çalışmalar yapılabilir ve bu çalışmalar sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde herhangi bir değişim meydana gelip gelmediği tespit edilebilir. Ayrıca bu çalışmada ele alınan değişkenler dışında başka değişkenler de geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili olabilir. Bu sebeple bundan sonraki araştırmalarda farklı değişkenler incelenebilir.

DETERMINING THE GEOMETRIC THINKING LEVELS OF PRE-SERVICE ELEMENTARY MATHEMATICS TEACHERS

Geometric thinking structure is closely related to geometry education in primary school. Teacher is an important factor in this process (Terzi, 2010). Teacher's geometric thinking level must be high to educate students and improve their geometric thinking. Scientific research shows that student's geometric thinking is not at desired level. This situation arises from some demographic variables, or teacher's low geometric thinking level. Because of these reasons, in this research, it was found necessary to determine the geometric thinking levels of pre-service elementary mathematics teachers and compare their geometric thinking level with age, gender, academic success, the subject that they feel most successful and status of willing to educate in the department that they study.

The sample of the research was 128 senior class pre-service elementary mathematics teachers from two different universities. Usiskin's (1982) Van Hiele Geometry Test which was later adapted to Turkish by Duatepe (2000), and a demographic information form was used for collecting data. Pre-service teachers were given 45 minutes to fill the form and to do the geometry test. Collected data was analyzed by the help of SPSS.

The results of the research showed that 25% of pre-service teachers' were at 2nd and 53.3% at 3rd level of test scale. There weren't any pre-service teachers in 0th level. This is normal because only preschool or primary school children can be in 0th level. Strangely pre-service teachers' 13,3% was at 1st level and this level is only possible for primary school children. This result indicates a problem. According to Van Hiele (1986), pre-service elementary mathematics teachers must be at 3rd or 4th thinking level. Previous studies found out that pre-service primary teachers' geometric thinking levels were lower than expected (Olkun et al., 2002; Şahin, 2008; Gökbulut et al., 2010). Halat (2008) and Knight (2006) found that pre-service elementary and secondary mathematics teachers' geometric thinking was under 3rd level. The difference between current research and previous studies results might arise from the fact that pre-service teachers were senior students, thus their thinking levels were high as opposed to the subject of the previous studies.

There was a positive and weak relationship between pre-service teachers' ages and geometric thinking levels. Although geometric thinking levels increase by relating age, the current research showed an oppose trend. This might be due to the fact that pre-service teachers' ages were close to each other in this study.

There was a positive and weak relationship between pre-service teachers' grade points averages (GPA) and geometric thinking levels. This might because pre-service teachers' GPAs were affected by not only mathematics courses that they took, but also other courses like educational sciences, history and language.

Both male and female pre-service teachers were mostly at 3rd level. Analysis showed that there wasn't a difference between age and geometric thinking levels. This result was parallel with Halat's (2008) research.

According to the results of the current and previous research about age and gender, it can be said that gender didn't lead to a significant difference on geometric thinking levels, no matter age. According to Halat (2006), there wasn't a significant difference between grade 8 students' ages and their geometric thinking levels.

There was a relationship between willingness to be educated in the department that they studied and geometric thinking levels in favor of the ones who studied willingly. While 56,9% of the willing pre-service teachers were at 3rd level, 34,6% of the unwilling pre-service teachers were in that level. This result might arise from the fact that willing pre-service teachers studied not only to pass exams, but also they enjoyed mathematics, and thus knowledge might be more permanent.

All of geometry, analytic geometry and linear algebra were called geometry courses. There weren't any significant differences in geometric thinking levels between pre-service teachers who felt successful his/her own on geometry courses and who felt successful his/her own on other mathematics courses. Both groups were mostly at 3rd level. This result showed that geometric thinking level does not depend on geometry courses only.

According to regression equation, pre-service teacher's geometric thinking levels were directly proportionate to their GPA and ages. According to the equation, it can be said that age and grade point average were predictors of geometric thinking levels.

Kaynaklar

- Alex, J.K. & Mammen, K.J. (2012). A survey of South African grade 10 learners' geometric thinking levels in terms of the Van Hiele theory. *Anthropologist*, 14(2): 123-129.
- Altun, M. (2013). *Ortaokullarda Matematik öğretimi*. 9. Baskı. Alfa Kitabevi. Bursa.
- Choi-Koh, S. S. (1999). A student's learning of geometry using the computer. *Journal of Educational Research*, 92(5), 301-311.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitimde Yeni Yönelimler*. Ankara Pegem A Yayıncılık.
- Dindyal, J. (2005). *Students' Thinking in School Geometry: The Need for an Inclusive Framework*. Singapore. National Institute of Education.
- Duatepe, A. (2000). *An investigation of the relationship between Van Hiele geometric level of thinking and demographic variables for pre-service elementary school teachers*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. ODTÜ. Ankara.
- Gökbulut, Y., Sidekli, S. ve Yangın, S. (2010). Sınıf öğretmenleri adaylarının Van Hiele geometrik düşünce düzeylerinin, bazı değişkenlere (lise türü, lise alanı, lise ortalaması, ÖSS puanları, lisans ortalamaları ve cinsiyet) göre incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), s. 375-396.
- Halat, E. (2006). Sex-related differences in the acquisition of the Van Hiele levels and motivation in learning geometry. *Asia Pacific Education Review*. Vol 7, No 2, p: 173-183.
- Halat, E. (2008). Pre-service elementary school and secondary school mathematics teachers' Van Hiele levels and gender differences. *Issues in undergraduate mathematics preparation of school teachers*. Vol 1.
- Knight, K.C. (2006). *An investigation into the change in the Van Hiele of understanding geometry of pre-service elementary and secondary mathematics teachers*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. University of Maine. Maine.
- Mistretta, R. M. (2000). Enhancing geometric reasoning. *Adolescence*. 35 (138), 365-379.
- Olkun, S., Toluk, Z. ve Durmuş, S. (2002). *Sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri*. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuştur. 16-18 Eylül: ODTÜ. Ankara.

- Olkun, S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities. International Journal of Mathematics Teaching and Learning. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/sinanolkun.pdf> adresinden 09.11.2013 tarihinde indirilmiştir.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. 3. Baskı. Maya Akademi. Ankara.
- Pusey, E.L. (2003). *The Van Hiele model of reasoning in geometry: a literature review*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. North Carolina State University.
- Senk, D. L. (1983). Proof-writing achievement and Van Hiele Levels among secondary school geometry students. Dissertation Abstract Index. 44(02) 417A.
- Şahin, O. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Afyonkarahisar.
- Terzi, M. (2010). *Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının öğrencilerin geometrik başarı ve geometrik düşünme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Usiskin, Z. (1982). Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry. *ERIC Digest*. ED220288.
- Van Hiele, P.M. (1986). *Structure and insight - a theory of mathematics education*. Academic Press, Orlando.